

ANEKS

Tabela 1 Podsumowanie najważniejszych badań przedstawionych w Artykule 2

Rodzaj interwencji	Badania	Próba badawcza	Opisana interwencja	Efekty
Wspomaganie wiedzy i umiejętności numerycznych i przestrzennych w środowisku rodzinnym				
Rozmowy na temat liczb i przestrzeni	Gunderson i Levine (2011)	44 dzieci w wieku przedszkolnym i ich rodzice	Rodziny odwiedzano w domach co 4 miesiące, gdy dzieci miały od 14 do 58 miesięcy, ale do badania analizowano dane z okresu 14–30 miesięcy. Dzieci i ich opiekunów nagrywano przez 90 minut podczas codziennych czynności, bez wspominania o celu badania, jakim była analiza czynników determinujących rozwój wiedzy o liczbach u dzieci. Przeprowadzono pięć sesji badawczych (14, 18, 22, 26 i 30 miesięcy), co łącznie dało 7,5 godziny nagrań. Wszystkie wypowiedzi, zdefiniowane jako ciąg słów oddzielony pauzą lub zmianą rozmówcy, zostały transkrybowane.	Rozmowy o liczbach, podczas których rodzice liczą lub nazywają widoczne zestawy obiektów, są silnie powiązane z rozwojem wiedzy dzieci o liczbach kardynalnych niż te, które nie obejmują takich działań. Rozmowy o liczbach przekraczających zakres 1–3 są kluczowe dla opanowania przez dzieci rozumienia zasady liczby kardynalnej, co wiąże się z lepszymi wynikami w zadaniach zarówno z dużymi, jak i małymi liczbami.
Aplikacje matematyczne	Berkowitz i in. (2015)	587 uczniów z klasy pierwszej oraz ich rodziny (420 rodzin w grupie eksperymentalnej 167 rodzin w grupie kontrolnej)	Dzieci i ich rodzice byli proszeni o wspólne korzystanie z aplikacji i czytanie kilka razy w tygodniu fragmentów korespondujących z materiałem omawianym w szkole z zakresu matematyki (grupa eksperymentalna) lub języka (grupa kontrolna). Każdy fragment opatrzone był pytaniami o różnym stopniu trudności, a zadaniem osób uczestniczących w projekcie była odpowiedź na jak najwięcej pytań.	Interakcja rodzic – dziecko z wykorzystaniem aplikacji matematycznej na tablet ma wpływ na wzrost osiągnięć matematycznych dzieci z pierwszej klasy w porównaniu do stanu sprzed interwencji, nawet wtedy, gdy aplikacja używana była rzadko, np. raz w tygodniu. Pozytywne efekty tych działań zaobserwowano w szczególności u dzieci, których rodzice odznaczali się wysokim poziomem lęku przed matematyką.
	Schaeffer i in. (2018)	587 uczniów szkół podstawowych i ich rodziny	Badanie przeprowadzono wśród rodzin, które otrzymały tablety z zainstalowaną	Pomimo zmniejszenia zaangażowania rodzin w korzystanie z aplikacji po pierwszym roku, interwencja miała

			aplikacją matematyczną (grupa interwencyjna) lub aplikacją do czytania (grupa kontrolna). Sprawdzono długotrwałe efekty interwencji z wykorzystaniem aplikacji na tablet.	długoterminowy wpływ na dzieci, zmniejszając negatywny związek między lękiem przed matematyką rodziców a osiągnięciami dzieci w matematyce. Interwencja miała pozytywny wpływ zwłaszcza w przypadku dzieci rodziców, którzy przejawiali większy lęk przed matematyką.
Treningi przestrzenne	Feng i in. (2007)	48 studentów	Interwencja obejmowała 10-godzinny trening, w czasie którego osoby badane grały w gry akcji (grupa eksperymentalna) lub w gry o innym charakterze (grupa kontrolna).	Interwencja wykorzystująca gry akcji pozwoliła zmniejszyć różnice płciowe w obszarze uwagi przestrzennej oraz zmniejszyć dysproporcję płciową w zakresie umiejętności rotacji mentalnych. W grupie grającej w gry akcji kobiety osiągnęły większą poprawę wyników w obu zadaniach niż mężczyźni.
	Ping i in. (2011)	14 nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej	Nauczyciele edukacji wczesnoszkolnej wraz z ekspertami w zakresie rozwoju wiedzy z zakresu rozumowania przestrzennego uczestniczyli w opracowaniu narzędzi (gotowych do zastosowania w trakcie lekcji z dziećmi w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym) mających wspomagać podstawowe zdolności rozumowania przestrzennego wśród uczniów.	Nauczyciele uczestniczący w projekcie odznaczali się niższym poziomem lęku przestrzennego w porównaniu do stanu sprzed interwencji. Nie nastąpiło obniżenie lęku przed matematyką lub przed czytaniem. Dostarczanie nauczycielom wiedzy oraz narzędzi, które umożliwiają skuteczne działanie podczas lekcji, prowadzi do obniżenia poziomu napięcia emocjonalnego w obszarze, którego dotyczyła interwencja.
	Dondio i in. (2022)	Metaanaliza obejmująca 10 badań w grupie dzieci 7-12 lat i 1 badanie w grupie studentów 18-24 lat; łączna próba wynosiła 686 osób	W metaanalizie przeanalizowano skuteczność gier (analogowych i cyfrowych) jako narzędzi interwencyjnych do obniżania lęku przed matematyką.	Gry mają niewielki, statystycznie nieistotny wpływ na zmniejszenie lęku przed matematyką. Gry analogowe, szczególnie te promujące współpracę i interakcje społeczne, były skuteczniejsze niż gry cyfrowe. Dłuższe interwencje przynosiły lepsze rezultaty w obniżaniu lęku przed matematyką.

Komponenty procesu kształcenia w edukacji szkolnej i akademickiej				
Metody kształcenia	Hembree (1990)	Metaanaliza obejmowała łącznie 1626 uczniów	W metaanalizie ujęto interwencje obejmujące uczniów z całych oddziałów klasowych, dokonywane poprzez zmiany w programie kształcenia oraz oddziaływania psychologiczne. Interwencje klasowe uwzględniały zmiany w programie kształcenia, polegające na wspomaganiu uczniów w osiąganiu lepszych wyników z matematyki, wprowadzaniu instrukcji heurystycznych lub algorytmicznych, pracy przy komputerach, korzystaniu z pomocy naukowych (np. kalkulatorów), stosowaniu różnorodnych metod kształcenia (np. tutoring, pracy w małych grupach) oraz umożliwieniu uczniom pracy we własnym tempie.	W obniżaniu lęku przed matematyką nie pomogła ani zmiana elementów podstawy programowej (17 badań), ani oddziaływania psychologiczne prowadzone wobec całej klasy (8 badań). Można przypuszczać, że zmiany w metodach kształcenia nie pomogą, jeśli uczniowie od dawna doświadczają negatywnych emocji w trakcie uczenia się matematyki. Możliwe również, że niektórzy uczniowie skorzystali na interwencji, inni nie, więc efekty interwencji mogą być niejednoznaczne.
	Tooke i Lindstrom (1998)	111 przyszłych nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej	Na uczelni zorganizowano dwa rodzaje form kształcenia w zakresie matematyki oraz dwa rodzaje form kształcenia w zakresie metod organizacji zajęć matematycznych dla przyszłych nauczycieli. Jeden rodzaj zajęć matematycznych oraz jeden rodzaj zajęć z zakresu metod kształcenia w obszarze matematyki był prowadzony metodami bardziej tradycyjnymi (wykład, praca domowa, egzaminy), drugie metodami mniej tradycyjnymi (praca grupowa, pomoce dydaktyczne, pytania tak/nie).	Na zakończenie semestru pomimo odmiennego podejścia (tradycyjne vs. nietradycyjne) nie było różnicy między poziomem lęku przed matematyką wśród studentów w sekcji matematycznej, natomiast obniżenie poziomu lęku przed matematyką zaobserwowano wśród studentów w sekcji metod, niezależnie od podejścia (tradycyjne vs. nietradycyjne).
	Harper i Daane (1998)	53 przyszłych nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej	Badani uczestniczyli w kursie metod matematyki, który obejmował 10 trzygodzinnych lekcji	Wyniki badania wykazały, że kurs metod matematyki obniżył średni poziom lęku przed matematyką u 83% studentów, choć

			oraz 28 dni praktyk w lokalnej szkole. Typowa lekcja składała się z dyskusji nad lekturą, pracy grupowej, rozwiązywania problemów z wykorzystaniem pomocy dydaktycznych, gier aktywizujących i omówienia metod oceny. Praktyka polegała na samodzielnym prowadzeniu lekcji matematyki przez tydzień, przy wsparciu opiekuna.	u 17% odnotowano wzrost tego lęku. Ważnymi czynnikami dla uzyskanych efektów były podejście nauczyciela oraz użycie pomocy dydaktycznych, które pomagały lepiej zrozumieć materiał. Praca w grupach umożliwiała wzajemną pomoc i budowanie pewności siebie. Przyjazna atmosfera, gry edukacyjne i praktyka w szkołach pozwalały studentom lepiej zrozumieć metody kształcenia i obniżyć napięcie związane z uczeniem matematyki.
Informacja zwrotna	Núñez-Peña i in. (2015)	166 studentów	Studenci brali udział w kursie akademickim z zakresu projektowania badań, którego treści obejmowały statystykę. Badani wypełniali kwestionariusze mierzące lęk przed matematyką, postawy wobec matematyki oraz przekonania na temat użyteczności różnych rodzajów zajęć realizowanych w ramach kursu. Zbierano od studentów także dane na temat uzyskanych przez nich ocen z egzaminu.	Przekonanie na temat użyteczności dostarczanej studentom w trakcie kursu informacji zwrotnej o poprawności wykonywanych zadań ma związek z ocenami, które studenci otrzymali na zakończenie kursu, podczas gdy nie odnotowano związku między lękiem przed matematyką i uzyskiwanymi przez studentów ocenami.
	Núñez-Peña i in. (2013)	193 studentów	Studenci uczestniczyli dobrowolnie w badaniu naukowym w trakcie trwania kursu z zakresu projektowania badań naukowych na studiach psychologicznych.	Lęk przed matematyką i negatywne nastawienie do niej wiążą się z wynikami kursu z projektowania badań. Studenci, którzy nie zaliczyli tego kursu, wykazują wyższy poziom lęku przed matematyką (a dokładniej lęku przed testem z matematyki i kursem matematyki) oraz niższy poziom radości, motywacji i pewności siebie w matematyce. Autorki konkludują, że lęk przed matematyką i negatywne postawy wobec matematyki kształtują wyniki studentów w zakresie kształcenia STEM.
	Smit i in. (2023)	44 nauczycieli i 804 uczniów	Badanie rozpoczęło się od warsztatów	Informacja zwrotna odnośnie wykonania

		(42 uczniów klas czwartych, 454 uczniów klas piątych oraz 308 uczniów klas szóstych)	dla nauczycieli, w których omówiono podstawy teoretyczne dotyczące procesu rozumowania matematycznego i zasady udzielania wsparcia za pomocą informacji zwrotnej. Przez dziewięć tygodni nauczyciele realizowali lekcje, podczas których uczniowie rozwiązywali zadania matematyczne zgodnie z opracowanymi scenariuszami opartymi na konstruktywistycznym podejściu do nauczania.	zadania może być najbardziej skuteczna we wczesnych etapach nauki, kiedy uczniowie potrzebują wskazówek, jak rozpocząć zadanie. Jednakże informacja zwrotna w trakcie procesu rozwiązywania zadań, choć może wspierać głębsze zrozumienie problemu matematycznego, bywa odbierana jako zniechęcająca i może wywoływać negatywne emocje, szczególnie u mniej przygotowanych uczniów.
Powtórne testowanie	Juhler i in. (1998)	1314 studentów (558 z pierwszego semestru, 332 z drugiego i 424 z trzeciego)	Kurs algebry prowadzono w formacie indywidualnego nauczania. Studenci korzystali z zeszytu ćwiczeń, nagrań wideo, audio, modułów komputerowych oraz mogli pracować z asystentami nauczyciela. W ramach kursu należało zaliczyć siedem testów i końcowy egzamin. Każdy test miał sugerowaną datę ukończenia i ostateczny termin, a studenci mogli podejść ponownie do testu, jeśli uzyskali mniej niż B, jednak wynik z ponownego przystąpienia do testu zastępował pierwotny,	Opcjonalne ponowne testowanie poprawiło wyniki większości studentów ze względu na możliwość powtórного przystąpienia do testu i poprawienia uzyskanego wyniku. Badanie wykazało, że powtórne testowanie poprawiło oceny końcowe, choć nie wpłynęło na wyniki egzaminu końcowego.

	Catanzano i Wilson (1977)	92 uczniów siódmej klasy	Uczniowie przedmiotów ścisłych zostali przydzieleni do trzech sytuacji testowych: brak ponownego testowania, fakultatywne ponowne testowanie, w ramach którego uczeń miał możliwość przystąpienia do drugiego testu, jeśli był niezadowolony ze swojej oceny z pierwszego testu, oraz warunek, w ramach którego uczeń był zobowiązany do ponownego przystąpienia do testów, dopóki nie osiągnął minimum 80%.	Grupy z możliwością udziału w powtórny testowaniu osiągnęły lepsze wyniki w testach matematycznych niż grupa bez takiej szansy (różnice zauważono głównie w testach powtórkowych). Poziom lęku przed byciem testowanym nie różnił się istotnie między grupami, ale uczniowie o wysokim poziomie tego lęku w grupie z obowiązkiem przystępowania do kolejnych testów aż do osiągnięcia wyniku 80% osiągnęli lepsze wyniki niż pozostałe grupy. Grupa fakultatywnego powtórznego testowania miała lepsze nastawienie do szkoły i nauk ścisłych niż grupa z obowiązkiem podejścia do kolejnego testu aż do otrzymania określonego wyniku.
--	---------------------------	--------------------------	--	--

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 2 *Praktyczne wskazówki dla uczniów, rodziców i nauczycieli dotyczące lęku przed matematyką*

Uczeń	• Wykorzystaj szansę na poprawę swoich wyników Jeśli masz możliwość poprawienia oceny, skorzystaj z niej. Powtórne testowanie to dodatkowa okazja do utrwalenia wiedzy i oswojenia się z testowaniem w mniej stresujących warunkach. Zwiększanie swojej wiedzy matematycznej może pomóc zmniejszyć lęk związany z nauką tego przedmiotu. Kiedy lepiej rozumiesz materiał, łatwiej Ci pokonać obawy i podejść do nowych zagadnień z większą pewnością siebie. • Korzystaj z informacji zwrotnej Informacje od nauczycieli dotyczące Twoich błędów pomogą Ci je zrozumieć i uniknąć podobnych pomyłek w przyszłości. To prosty sposób na podniesienie swoich umiejętności matematycznych, ponieważ uczysz się na swoich błędach, a Twoje umiejętności matematyczne stopniowo się rozwijają. Pamiętaj, że każdy błąd to okazja do nauki i postępu, więc traktuj te wskazówki jako wsparcie, które pomoże Ci osiągać coraz lepsze wyniki. Jeśli będziesz korzystał z otrzymanej informacji zwrotnej przy wykonywaniu kolejnych zadań, lepiej opanujesz materiał, co zwiększy też Twoją pewność siebie przy rozwiązywaniu problemów matematycznych. • Nie unikaj matematyki Regularny kontakt z matematyką, nawet gdy wydaje się trudna, jest naprawdę pomocny. Im częściej będziesz ćwiczyć, tym zadania staną się bardziej przystępne, a lęk przed nimi zacznie ustępować. Systematyczna praca pozwala lepiej utrwalić materiał, co przekłada się na wzrost pewności siebie i lepsze wyniki w nauce. • Proś o pomoc Gdy napotkasz trudności, nie bój się poprosić o wsparcie rodziców, nauczycieli lub kolegów. Wspólne rozwiązywanie problemów może ułatwić zrozumienie materiału i dodać pewności siebie.
Rodzic	• Pokazuj matematykę w życiu codziennym Pokazuj dziecku, że matematyka jest obecna w codziennym życiu – podczas zakupów, gotowania czy planowania wycieczki. To pomoże mu dostrzec jej praktyczne zastosowanie i oswoić się z pojęciami matematycznymi bez presji ocen i testów. Praca nad własnym nastawieniem i aktywne wspieranie dziecka mogą znacząco zmniejszyć lęk przed matematyką i poprawić osiągnięcia w tej dziedzinie. • Wykorzystaj gry akcji do rozwijania umiejętności przestrzennych Umiejętności przestrzenne są ściśle powiązane z osiągnięciami matematycznymi, szczególnie w obszarze geometrii. Gry akcji, zwłaszcza te wymagające orientacji w przestrzeni, mogą wspierać rozwój tych zdolności. Wspólne granie to doskonała okazja do ćwiczenia słownictwa geometrycznego w naturalnych, zabawowych warunkach, co sprawia, że nauka staje się mniej stresująca. • Wykorzystaj dostępne zasoby edukacyjne Jeśli znasz aplikacje lub platformy edukacyjne wspierające naukę matematyki, udostępni je swojemu dziecku. Nowoczesne narzędzia edukacyjne, takie jak interaktywne gry czy quizy, pomagają łączyć naukę z zabawą, co zwiększa motywację i zaangażowanie. Wspólne korzystanie z tych zasobów może być równie skuteczne, nawet jeśli sam/a nie czujesz się pewnie w tej dziedzinie. • Pamiętaj o pozytywnej motywacji Regularnie chwal dziecko za postępy, nawet jeśli są niewielkie. Docenianie wysiłku, a nie tylko efektu końcowego, buduje pozytywne nastawienie do matematyki. Zamiast mówić: „Dlaczego zrobiłeś/aś błąd?”, lepiej powiedzieć: „Widać, że się starałeś/aś. Spróbujmy razem znaleźć, gdzie popełniłeś/aś błąd i poprawić go”.

	• Nie przekazuj własnego lęku przed matematyką Jeśli sam/a masz negatywne doświadczenia z matematyką lub odczuwasz lęk wobec tego przedmiotu, staraj się nie przekazywać go dziecku. Twoje nastawienie może znacząco wpłynąć na jego postawę wobec matematyki. Zamiast mówić „ja nigdy nie byłem/am dobry/a z matematyki”, lepiej powiedzieć: „to wymaga praktyki, ale z czasem na pewno się uda”. Jeśli nie jesteś w stanie pomóc dziecku, postaraj się zapewnić mu wsparcie innej osoby, np. korepetytora. Nierozwiązane trudności i braki w wiedzy mogą nasilać lęk i demotywować dziecko do dalszej nauki.
--	---

Nauczyciel matematyki	• Uwzględniaj indywidualne potrzeby i możliwości uczniów Staraj się podchodzić indywidualnie do każdego ucznia. Wiek dzieci ma tu duże znaczenie – im są starsze, tym lęk przed matematyką może być bardziej utrwalaony, a jego przezwyciężenie – trudniejsze. • Twórz bezpieczną i wspierającą atmosferę Jeśli w klasie są uczniowie z wysokim poziomem lęku przed matematyką, zadbaj o atmosferę, w której czują się bezpiecznie. Wsparcie i życzliwość ze strony nauczyciela mogą znacząco zmniejszyć obawy związane z lękiem przed matematyką. • Dostosuj poziom trudności zadań Dopasuj zadania do możliwości uczniów – zbyt trudne mogą powodować frustrację i lęk, a zbyt łatwe nie rozwijają umiejętności. Ważne jest również zapewnienie odpowiedniego czasu na ich wykonanie, tak aby również wolniej pracujący uczniowie mieli szansę na sukces. • Dawaj motywującą informację zwrotną Informacja zwrotna powinna motywować ucznia, pokazując, że jest w stanie rozwiązać zadanie, jeśli podejmie wysiłek. Unikaj komentarzy sugerujących brak zdolności. Zamiast karać za błędy, pokaż, że są one naturalnym elementem nauki, a ich analiza pomaga unikać ich w przyszłości. • Doceniaj nawet drobne sukcesy Regularnie chwal uczniów za postępy – nawet te niewielkie. Pozytywne wzmocnienie buduje wiarę we własne możliwości i motywuje do dalszej pracy. • Pozwól na powtórne testowanie Jeśli to możliwe, daj uczniom sposobność ponownego przystąpienia do testu. Świadomość, że test nie jest jedyną szansą na uzyskanie dobrej oceny, zmniejsza lęk i pozwala na lepsze opanowanie materiału. Taką możliwość powinni otrzymać wszyscy chętni, a nie tylko osoby z najniższymi wynikami. Jeśli brak Ci czasu na sprawdzanie prac, zorganizuj sesję, w których uczniowie w grupach będą wspólnie analizować swoje błędy i poprawiać prace. • Wprowadzaj pracę w parach i grupach Organizowanie pracy w grupach lub parach umożliwia uczniom wymianę pomysłów i wzajemną pomoc. Czasem wyjaśnienie zagadnienia przez rówieśnika może być skuteczniejsze niż tłumaczenie nauczyciela. • Promuj kontakt z matematyką Zachęcaj uczniów do częstego kontaktu z zadaniami matematycznymi. Regularna praktyka zmniejsza lęk i pozwala stopniowo budować kompetencje matematyczne. Wyjaśnij, że matematyka jest przydatna w codziennym życiu i rozwija umiejętności logicznego myślenia. • Korzystaj z pomocy dydaktycznych Stosowanie pomocy wizualnych, gier i modeli matematycznych pomaga lepiej zrozumieć trudne pojęcia. Unikaj abstrakcyjnych przykładów, jeśli uczniowie nie mają jeszcze wystarczających umiejętności poznawczych, aby je zrozumieć.
-----------------------	--

	• Pracuj nad własnymi kompetencjami matematycznymi Jeśli odczuwasz lęk przed matematyką lub jej nauczaniem, staraj się rozwijać swoje umiejętności zarówno w zakresie wiedzy matematycznej, jak i metod dydaktycznych. Szczególnie w edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej nauczyciel odgrywa kluczową rolę w budowaniu pozytywnej postawy dzieci wobec matematyki. Pozwól uczniom na samodzielne eksperymentowanie z rozwiązaniami – tłumienie ich pomysłów może zniechęcać do dalszych prób i nasilać lęk przed tym przedmiotem.
--	--

Nauczyciel akademicki (edukacja przyszłych nauczycieli edukacji przedszkolnej oraz wczesnoszkolnej)	• Wyjaśniaj obawy dotyczące nauczania matematyki Przyszli nauczyciele mogą mieć liczne pytania, wątpliwości i obawy związane z nauczaniem matematyki. Wiele osób studiujących pedagogikę zmaga się z lękiem przed matematyką, co dodatkowo może utrudniać właściwe przygotowanie się do nauczania tego przedmiotu. Staraj się pomóc im zmniejszyć ich lęk przed matematyką i zwiększyć przygotowanie nie tylko merytoryczne, ale też psychologiczne. Ważne, aby ich przyszli uczniowie wykształcili pozytywne nastawienie do matematyki, a towarzyszący nauczycielom edukacji początkowej lęk przed tym przedmiotem może utrudniać promowanie takiego podejścia. Zmniejszenie tego lęku, zanim zaczną nauczać, jest bardzo ważne, gdyż później mogą oni nieświadomie przekazywać swój lęk uczniom. • Przekazuj wiedzę praktyczną Zapoznaj studentów z potrzebną wiedzą teoretyczną oraz z metodami kształcenia w zakresie matematyki. Lepsze merytoryczne i metodyczne przygotowanie do prowadzenia zajęć z matematyki sprawi, że studenci będą czuli się pewniej, co może zmniejszyć ich lęk przed matematyką i lęk związany z sytuacją przekazywania innym swojej wiedzy. Zapoznaj studentów z narzędziami gotowymi do zastosowania w trakcie lekcji. Dostarczanie nauczycielom nie tylko wiedzy, ale też narzędzi, które stanowią skuteczną pomoc w nauczaniu, prowadzi do obniżenia lęku towarzyszącego przyszłym nauczycielom. • Próbuj różnych metod kształcenia Skuteczność metod dydaktycznych i strategii obniżania lęku przed matematyką może być bardzo indywidualna. Postaraj się próbować różnych rozwiązań. Stwarzaj okazje do pracy w parach czy grupach, zachęcaj uczniów do spisywania swoich myśli w dzienniczkach, korzystaj z pomocy dydaktycznych, omawiając materiał, dbaj o atmosferę na zajęciach. Twoje podejście może być kluczowe nie tylko dla ich wiedzy, umiejętności nauczania, odczuwanego lęku przed matematyką, ale również dla budowania ich pewności siebie. • Stwarzaj studentom okazję, do przekazywania innym swojej wiedzy Zorganizuj zajęcia w taki sposób, aby przyszli nauczyciele byli postawieni w sytuacji nauczania swoich kolegów i koleżanek. Prowadzenie przykładowych lekcji umożliwi uzyskanie informacji zwrotnej i wsparcia od uczestników zajęć. Taki trening może sprawić, że z mniejszą obawą będą myśleć o wykonywaniu podobnych zadań w grupie dzieci. • Podkreślaj wagę jakości kształcenia Spraw, żeby studenci wiedzieli, jak ważne jest przekazywanie wiedzy matematycznej we właściwy sposób. Czynniki związane z edukacją matematyczną w szkole mają znaczenie dla powstawania lęku przed matematyką. Właściwie dobrane metody kształcenia, atmosfera na lekcjach oraz postawa nauczyciela mogą zapobiegać powstawaniu tego lęku i zmniejszać go. Jest to ważne na każdym etapie kształcenia. Nauczyciele edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej powinni pamiętać, że dzieci w tym okresie zazwyczaj mają swoje pierwsze kontakty z liczbami i to, jak zapamiętają te lata nauczania, może być kluczowe dla ich dalszego rozwoju. Natomiast nauczyciele edukacji matematycznej w starszych klasach, powinni pamiętać, że lęk przed matematyką u takich uczniów może być silniejszy i bardziej utrwalony, a jego zmniejszenie – trudniejsze.
---	---

	• Korzystaj z metod, które pozwolą zmniejszyć lęk przed matematyką i nauczaniem matematyki przez studentów Połączenie metod dydaktycznych z interwencjami poznawczo-behawioralnymi może przynieść studentom korzyści, zwiększając ich kompetencje matematyczne i jednocześnie łagodząc odczuwany lęk przed matematyką. Różne formy interwencji mogą pomóc wyrównać dysproporcje między studentami, ułatwiając im zrozumienie materiału oraz skuteczniejsze przekazywanie go przyszłym uczniom. Na przykład gry akcji mogą rozwijać umiejętności przestrzenne, co pośrednio przyczynia się do zmniejszenia lęku przed matematyką. Pomocne mogą okazać się także interwencje poznawczo-behawioralne, takie jak ekspresyjne pisanie, reinterpretacja pobudzenia fizjologicznego, ćwiczenia oddechowe czy systematyczna desensytyzacja. Zapoznanie studentów z tymi metodami sprawi, że skorzystają na nich nie tylko oni sami, ale także ich przyszli uczniowie, którym przedstawią te działania.
--	---

Źródło: Opracowanie własne. Uwaga: Praktyczne wskazówki zostały sformułowane na podstawie wyników badań wskazujących na ich skuteczność w obniżaniu lęku przed matematyką i/lub poprawie wykonania zadań matematycznych. Należy pamiętać, że to, co jednym uczniom może pomóc, innym nie musi. Należy wziąć pod uwagę różnice indywidualne uczniów przy planowaniu odpowiednich działań pomocowych. Opisane w artykule interwencje wymagają dalszych badań naukowych nad ich skutecznością w różnych grupach wiekowych, z uwzględnieniem uwarunkowań ich skuteczności.